HOJA SEPARADORA DEJADA INTENCIONALMENTE

LE CORRESPONDE EL FOLIO

Proyecto Mina de Cobre Panamá

ANEXO XLI

Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono

Enviado a:

Minera Panamá S.A

Setiembre 2010

07-1334-0018

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN **PÁGINA**

1 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO....................................... 1
1.1 INTRODUCCIÓN 1
1.2 OBJETIVOS DE LA REHABILITACIÓN 1
1.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA... 3
1.4 CESE TEMPORAL DE LAS OPERACIONES 4
1.4.1 Infraestructura de la Planta de Procesamiento 5
1.4.2 Infraestructura Superficial 5
1.4.3 Depósitos de Almacenamiento de Roca Estéril 6
1.4.4 Instalación para el Manejo de Relaves 6
1.4.5 Manejo de Aguas 6
1.4.6 Materiales Peligrosos 6
1.5 SECUENCIA DE CIERRE Y REHABILITACIÓN 7
1.6 CIERRE Y REHABILITACIÓN PROGRESIVA 10
1.6.1 Tajos Abiertos 10
1.6.2 Depósitos de Almacenamiento de Roca Estéril 12
1.6.3 Instalaciones para el Manejo de Relaves (IMR) 13
1.6.4 Área de Almacenamiento de Mineral de Saprock 15
1.7 CIERRE Y REHABILITACIÓN FINALES 15
1.7.1 Tajos Abiertos 16
1.7.2 Área de Almacenamiento de Mineral de Baja Ley y Mineral en Bruto de la Mina 17
1.7.3 Trituradoras Primarias y Faja Transportadora 18
1.7.4 Área de Molienda 19
1.7.5 Laboratorios 20
1.7.6 Estanque de Agua del Proceso 20
1.7.7 Taller de Camiones de la Mina, Taller de Vehículos de Servicio y Bahía de Lavado 21
1.7.8 Campamento Permanente, Oficinas Administrativas e Instalaciones Asociadas 22
1.7.9 Instalaciones de Almacenamiento y Distribución de Combustible 23
1.7.10 Sistemas de Distribución de Agua 23
1.7.11 Sistema de Energía Eléctrica de la Mina 24
1.7.12 Camino hacia la Mina 24
1.7.13 Relleno Sanitario no Peligroso en el Área 25
1.7.14 Celda de Biorremediación del Área 25
1.7.15 Áreas de Préstamo 25
1.7.16 Planta para la Preparación de Agentes de Voladura y Almacenamiento 25

1.7.17 Planta de Filtración de Concentrado de Punta Rincón y Edificio de Almacenamiento 26
1.7.18 Complejo Portuario de Punta Rincón 26
1.7.19 Planta de Generación de Energía Eléctrica de Punta Rincón 27
1.7.20 Campamento de Punta Rincón 29
1.7.21 Ducto de Concentrado 29
1.7.22 Línea de Transmisión Eléctrica 29
1.7.23 Camino a la Costa 29
1.7.24 Cursos de Agua 30
1.8 MANEJO DE EFLUENTES 30
1.9 MONITOREO POST-CIERRE 31
1.10 ESTUDIOS DE REHABILITACIÓN 32
1.11 CIERRE SOCIAL 33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1 Año de Cierre para los Componentes de la Mina 8

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 Cronograma de la Vida de la Mina para el Proyecto de la Mina de Cobre Panamá 9

1 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO

1.1 INTRODUCCIÓN

Esta sección describe el plan conceptual de rehabilitación y cierre para el Proyecto Mina de Cobre Panamá de Minera Panamá S.A. (MPSA). Tanto la rehabilitación progresiva durante las operaciones, como las actividades de cierre y rehabilitación del área al final del minado serán incorporados al Plan Minero. La rehabilitación del área cumplirá con la legislación ambiental panameña y con las Directrices de Medio Ambiente, Salud y Seguridad para la Minería de la Corporación Financiera Internacional (CFI).

El nivel actual del diseño técnico de los diferentes componentes de la mina es consistente con las fases de factibilidad e impacto ambiental de un Proyecto.

El plan comprende 3 fases de rehabilitación:

- Cese temporal de las operaciones.
- Cierre y rehabilitación progresivos.
- Cierre y rehabilitación finales.

El presente plan de rehabilitación y cierre es de carácter conceptual y se refiere a las instalaciones mineras tal como se propone actualmente a este nivel de ingeniería del Proyecto. Se reconoce que el grado de detalle del plan de rehabilitación y cierre mejorará a medida que el Proyecto pase por la fase de permisos y llegue a la fase de operaciones.

1.2 OBJETIVOS DE LA REHABILITACIÓN

Los objetivos principales de la rehabilitación y cierre son:

- minimizar los impactos socioeconómicos negativos y maximizar los beneficios socioeconómicos para las comunidades locales;
- garantizar que la salud y seguridad públicas, de las futuras generaciones no se vean comprometidas;
- garantizar que el uso posterior del área sea beneficioso y sostenible para las comunidades en el largo plazo; y

- restituir las áreas perturbadas por las operaciones mineras al uso que tenían antes del minado, cuando sea factible.

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos principales mencionados líneas arriba, se desarrollaron los siguientes objetivos propios de la operación:

- garantizar que las necesidades, valores, intereses y aspiraciones de las comunidades locales respecto del cierre sean tomadas en cuenta y desarrollar estrategias de transición apropiadas.
- comunicar y consultar a los grupos de interés, incluso agencias reguladoras pertinentes, respecto de los objetivos del cierre, los criterios para la ejecución del cierre y el establecimiento de sistemas para garantizar el cumplimiento de los objetivos.
- trabajar en estrecha colaboración con las comunidades locales y la Fundación que será creada por MPSA (financiada mediante acciones en el Proyecto; ver Sección 9 del EsIA) para desarrollar oportunidades comerciales sostenibles y estructuras sociales que perdurarán más allá de la fase de operaciones de la mina y beneficiarán a las comunidades locales;
- garantizar la integración natural de las áreas perturbadas al paisaje circundante y el restablecimiento de las condiciones naturales, en el área de la mina;
- en la medida de lo posible, lograr que el suelo recupere el nivel de productividad que tenía antes del minado o que tenga un nivel aún mayor, el cual se constituya en hábitat para fauna y medio de vida sostenible para los residentes locales;
- cumplir o superar los requisitos regulatorios y las normas aplicables (Sección 5.3) para la protección de la salud humana y el medio ambiente;
- garantizar la protección de los componentes valorados del ecosistema, que incluyen recursos de agua superficial y subterránea, calidad de aire, biodiversidad, calidad del suelo y calidad del agua, aguas abajo de las operaciones fuera de servicio;
- incorporar las consideraciones de cierre en el diseño y operación de las instalaciones de la mina, que incluyen la rehabilitación en paralelo durante las operaciones; y

No será posible lograr que las áreas recuperen por completo su uso de tierras previo al desarrollo debido a los cambios físicos que resultan del desarrollo de la mina. El objetivo de largo plazo para el área será lograr una biodiversidad, una mezcla de vegetación y un índice de crecimiento similar a aquellos que se observan actualmente en el área. Por lo tanto, se desarrollaron objetivos específicos para el uso de tierras en la fase post-cierre como parte del plan de rehabilitación y cierre que pretenden lograr lo siguiente:

- recuperar y transformar las áreas perturbadas por el desarrollo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril (DARE), área de almacenamiento de mineral de baja ley y área de almacenamiento de saprolita en áreas vegetadas;
- recuperar y transformar las áreas perturbadas por las instalaciones de la mina, campamento y caminos, en áreas vegetadas con una productividad y uso similar a los existentes en estas áreas;
- recuperar y transformar la instalación para el manejo de relaves (IMR) en una superficie vegetada autosostenible, un humedal saturado, un estanque de aguas abiertas sobre los relaves del circuito de limpieza y taludes de la presa cubiertas de vegetación;
- crear 3 lagos en los tajos de la mina;
- restituir las áreas perturbadas por el puerto y las instalaciones de la planta de generación de energía eléctrica, que incluyen corredores de transmisión y ducto, a un nivel de uso y productividad similares a los que actualmente existen en estas áreas;
- rehabilitar todos los caminos que no se requieren en el post-cierre;
- poner fuera de servicio, desmontar y disponer correctamente todas las estructuras y equipos que no se necesiten después del cierre de la mina; y
- garantizar la estabilidad de estructuras construidas, que incluyen los DARE, tajos abiertos y la IMR.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El Proyecto consiste en 2 áreas generales: la mina y las instalaciones de procesamiento de mineral y, las instalaciones portuarias y la planta de generación de energía eléctrica en la costa caribeña de Punta Rincón a 25 km al Norte del área propuesta para la mina. La mina estará conectada por carretera, línea de transmisión eléctrica y ducto de lodos, a las instalaciones portuarias y planta de generación de energía eléctrica. Para fines de planificación de la rehabilitación y cierre, los componentes físicos principales del Proyecto se resumen a continuación:

- 3 tajos abiertos (Botija, Colina y Valle Grande), que se desarrollarán de manera progresiva durante la vida de la mina;
- 4 DARE: Sudoeste, Botija Sur, Botija Oeste y Colina Norte;
- un área de almacenamiento de mineral de baja ley;
- un área de almacenamiento de mineral de saprock;
- un área de almacenamiento de saprolita (Botija norte) y parte del almacenamiento en Colina norte;

- instalaciones de trituración, transporte y almacenamiento de mineral;
- instalaciones de molienda del mineral y concentradora;
- IMR, que incluye presas, un estanque de limpieza y sistemas colectores de filtraciones;
- reservorio de agua fresca para el suministro de agua potable y agua de reposición del proceso;
- instalaciones auxiliares en los alrededores de la mina y concentradora, que incluyen taller de mantenimiento de camiones y equipos móviles, oficinas, preparación y almacenamiento así como campamentos para el personal durante las fases de construcción y operaciones;
- el área de Punta Rincón, que incluye:
  - planta de filtración de concentrado de cobre;
  - instalación de almacenamiento de concentrado de cobre;
  - puerto con instalaciones para carga de concentrado, descarga de carbón y recepción de combustible y suministros operativos;
  - instalaciones temporales y permanentes para la recepción de equipos y suministros durante la construcción;
  - planta de generación de energía eléctrica, junto con sus instalaciones de manipulación y almacenamiento de carbón, disposición de cenizas y sistemas de agua; y
  - campamento para el personal durante la fase de construcción (campamento de operaciones únicamente para los trabajadores de la planta de generación de energía eléctrica);
- un camino que conecta el área de la mina con Punta Rincón;
- ducto de concentrado, enterrado debajo de los derechos de vía del Camino a la Costa para descargar el concentrado de cobre a la planta de filtración en Punta Rincón; y
- instalaciones y sistemas para el monitoreo ambiental y manejo de efluentes de acuerdo con los compromisos del Proyecto.

1.4 CESE TEMPORAL DE LAS OPERACIONES

Para este plan, el cese temporal de las operaciones se define como el cese de las actividades de minado por un tiempo determinado con la intención de reiniciar las operaciones lo antes posible, una vez que se haya determinado la causa del cese. Las posibles razones para un cese temporal incluyen eventos tales como falla mayor del equipo, sismo, conflicto laboral o caída brusca o prolongada de los precios de los productos básicos. Un cese temporal de las operaciones difiere de las paradas de

mantenimiento por períodos cortos en equipos clave, tales como una parada de la concentradora para cambiar los revestimientos del molino. Tajos Abiertos

Los siguientes procedimientos se tendrán en cuenta en caso el cese temporal de las operaciones dure 6 meses o más:

- todo equipo móvil será retirado y almacenado en el área de la planta;
- las bombas de drenaje continuarán funcionando donde sea necesario; y
- las inspecciones de los tajos continuarán para monitorear y garantizar su estabilidad.

1.4.1 Infraestructura de la Planta de Procesamiento

Se parará la planta de manera ordenada para evitar daños a los equipos e infraestructura asociada. Se tomarán las siguientes medidas:

- se operará la planta hasta que todo el material del mineral en el circuito del proceso haya pasado por la planta;
- se purgará la planta de toda roca mineralizada y concentrado; y
- se retirará el concentrado del área de la mina.

Una vez purgada la planta de roca mineralizada y concentrado, se tomarán las siguientes acciones:

- se pararán todos los equipo no críticos;
- se operarán los equipos de manera periódica según se requiera para garantizar la lubricación e integridad de las partes operativas; y
- se mantendrá la electricidad de todas las instalaciones y equipos críticos.

1.4.2 Infraestructura Superficial

Durante un cese temporal, la infraestructura que se encuentra sobre la superficie, se pondrá en modo de cuidado y mantenimiento para garantizar la estabilidad ambiental y un reinicio ordenado. Se tomarán las siguientes acciones:

- se pararán todos los equipos no críticos;
- todas las instalaciones y servicios de soporte necesarios para el personal de cuidado y mantenimiento continuarán operando, incluyendo los siguientes:

- planta de tratamiento de agua potable y bocatoma de agua dulce;
- planta de tratamiento de aguas servidas;
- planta de generación de energía eléctrica; e
- instalaciones portuarias.

1.4.3 Depósitos de Almacenamiento de Roca Estéril

Se tomarán las siguientes acciones durante un cese temporal:

- las entradas a los almacenes se controlarán con barreras para impedir el acceso de vehículos no autorizados.

1.4.4 Instalación para el Manejo de Relaves

Se tomarán las siguientes acciones durante un cese temporal:

- se purgarán, lavarán y drenarán todas las líneas de relaves;
- los sistemas colectores de filtraciones continuarán operando y se mantendrán en funcionamiento;
- se continuarán con las inspecciones de rutina de las presas; y
- los sistemas de tratamiento/manejo de agua de relaves continuarán operando y se mantendrán en funcionamiento.

1.4.5 Manejo de Aguas

Se mantendrán las bombas requeridas para el suministro y manejo de aguas así como los sumideros, estanques y cunetas de colección del área para manejar las escorrentías y filtraciones del área. Se mantendrán los procedimientos de manejo de aguas durante las operaciones y se enviará el agua en exceso del estanque de agua del proceso al depósito de relaves.

1.4.6 Materiales Peligrosos

Todo material peligroso será inventariado y consolidado en el área de la planta en lugares apropiados y seguros para su almacenamiento. De ser necesario, los materiales peligrosos serán dispuestos o despachados fuera del área para su almacenamiento.

1.5 SECUENCIA DE CIERRE Y REHABILITACIÓN

Durante los 30 años de la vida de la mina, se estima que el Proyecto producirá los siguientes materiales de mina residuales:

- roca estéril 990 TM[1];
- relaves 2,140 TM;
- saprolita 165 TM;
- *saprock* 83 TM;

La larga vida operativa del Proyecto, junto con la secuencia del cronograma de minado contempla que una gran parte de las actividades de cierre y rehabilitación se inicie y termine durante la fase de operaciones de la mina. Esta es una ventaja importante para el Proyecto pues permite que muchos componentes de la mina se cierren y rehabiliten mientras que todos los recursos de la mina se encuentran disponibles para monitorear y tomar acciones de remediación según se requiera.

La Tabla 1-1 y la Figura 1-1 muestran el cronograma de la puesta fuera de servicio para diferentes componentes de la mina, según el Plan Minero actual. Con excepción del Tajo Colina y el área de almacenamiento de mineral de baja ley, los demás DARE, la IMR y los tajos abiertos cesarán sus operaciones antes del año 30. El área de la planta e instalaciones de infraestructura de la mina operarán hasta el cierre de la mina en el año 30, con excepción de aquellos componentes de infraestructura requeridos para ejecutar y mantener las actividades de cierre alrededor del área.

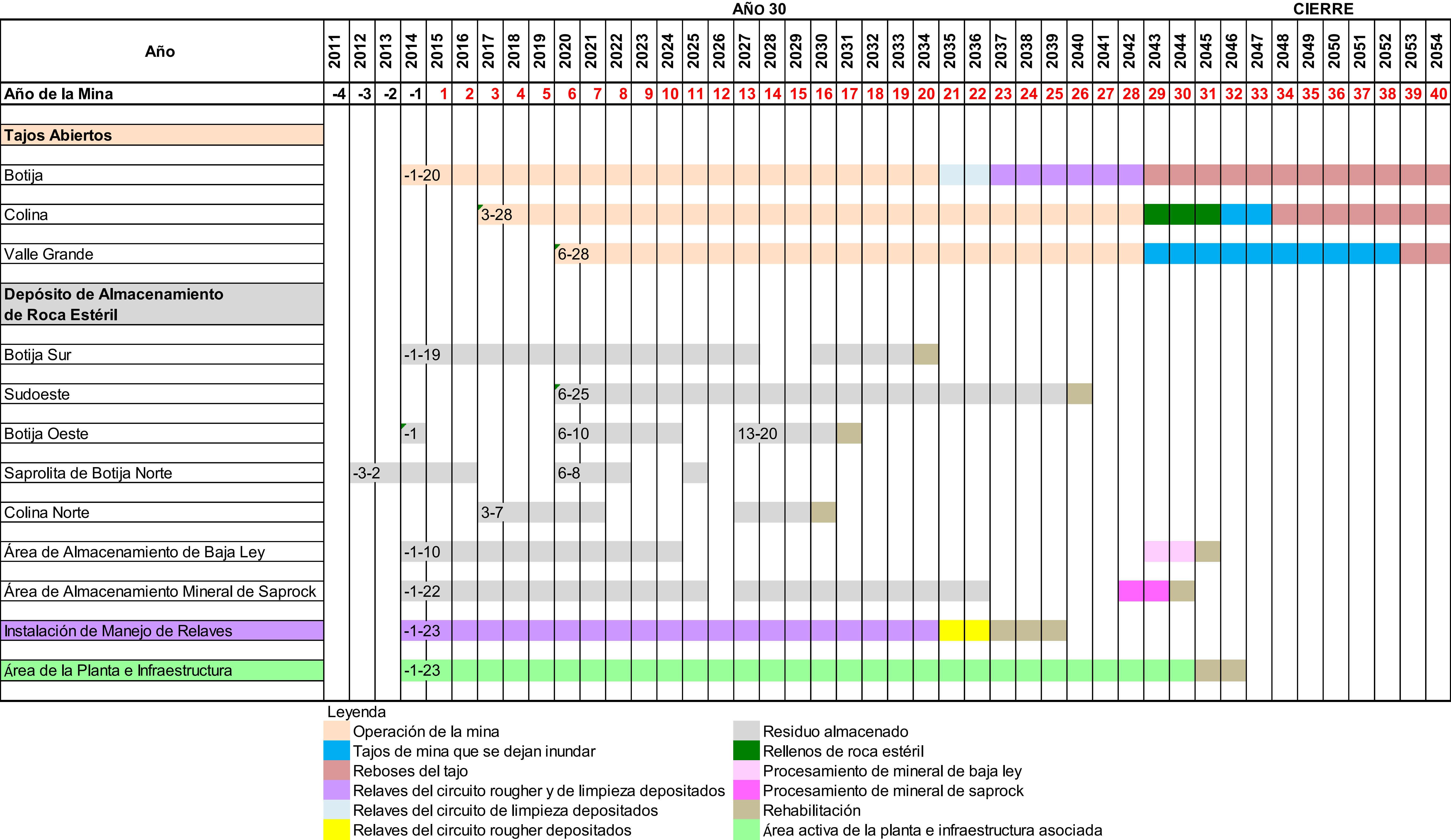
En consecuencia, el cierre y rehabilitación de algunos componentes de la mina pueden comenzar en el año 15 de los 30 años de la vida de la mina, cuando se termine el DARE de Colina Norte. Se espera que la mayoría de estos componentes de la mina se hayan rehabilitado satisfactoriamente antes del fin de la vida de la mina.

[1] TM: tonelada métrica

Tabla 1-1 Año de Cierre para los Componentes de la Mina

1.6 Componente del Proyecto	1.7 Año de Cierre
1.8 **Tajos Abiertos**	
1.9 Botija	1.10 20
1.11 Valle Grande	1.12 28
1.13 Colina	1.14 25
1.15 **Depósitos de Almacenamiento de Roca Estéril**	
1.16 Botija Sur	1.17 19
1.18 Botija Oeste	1.19 20
1.20 Sudoeste	1.21 25
1.22 Colina Norte	1.23 15
Áreas de Almacenamiento de Mineral	
área de almacenamiento de mineral de baja ley	30
área de almacenamiento de mineral de saprock	29
Depósito de Almacenamiento de Saprolita	
Botija Norte	11
instalación para el manejo de relaves	25
Otras Instalaciones	
área de la planta	30
concentrado de Punta Rincón	30
planta de generación de energía eléctrica de Punta Rincón	mayor de 30

Figura 1-1 Cronograma de la Vida de la Mina para el Proyecto de la Mina de Cobre Panamá



1.24 CIERRE Y REHABILITACIÓN PROGRESIVA

Durante la fase de operaciones de la mina, cualquier área perturbada que ya no se requiera será rehabilitada, y las superficies estabilizadas y revegetadas. Esto incluirá actividades de restauración apropiadas tales como renivelación, escarificado, colocación de suelos, siembra y fertilización. Las áreas previstas para actividades de cierre y rehabilitación progresiva incluyen tajos abiertos, DARE e IMR, que dejarán de funcionar durante la vida de la mina.

1.24.1 Tajos Abiertos

Los tajos abiertos Botija y Valle Grande serán cerrados durante la fase de operaciones y se inundarán. El Tajo Colina cerrará parcialmente durante las operaciones. El Tajo Botija será minado activamente desde el inicio de las operaciones hasta el año 20, momento en el que los relaves del circuito de limpieza serán depositados en el tajo minado. Esto continuará hasta finales del año 22, cuando relaves tanto del circuito *rougher* como del circuito de limpieza se depositen hasta que el tajo alcance su capacidad máxima de relaves mientras mantiene una capa de agua por debajo del nivel de decantación; se prevé que esto ocurrirá en el año 28. La deposición de relaves pasará luego al Tajo Colina.

El Tajo Colina será minado activamente desde el año 3 hasta el año 25, momento en que el tajo minado será rellenado con roca estéril durante 3 años hasta finales del año 28. Durante los años 29 y 30, los relaves combinados del circuito *rougher* y del circuito de limpieza serán depositados en el Tajo Colina.

El Tajo Valle Grande será minado activamente entre los años 6 y 28, momento en el cual el tajo minado se dejará llenar y se espera que alcance su nivel de decantación en el año 39.

Al término del minado, todo equipo y material fabricado por el hombre como es el caso de equipos de minado, ductos, bombas y cables eléctricos con algún valor de recuperación, será retirado de los tajos abiertos minados. Todo equipo y material sin ningún valor de recuperación se le retirará cualquier material potencialmente peligroso y luego será dispuesto en los tajos abiertos. Los materiales limpios no recuperables de otras áreas de la mina también serán colocados en los tajos abiertos. El acceso a los tajos abiertos estará bloqueado por la instalación de barreras ~~de cantos rodados~~ en la(s) rampa(s) de acceso.

Los relaves serán colocados en el fondo de los tajos debajo de una capa de agua para eliminar prácticamente la oxidación y lixiviación concomitante de metales y para evitar

la descarga de los relaves al medio ambiente. La combinación de la geometría del tajo y el agua de relaves, más la precipitación directa, garantizarán que los relaves estén cubiertos de agua durante la fase de operaciones y post-cierre. Se realizarán esfuerzos durante los meses finales de descarga de relaves para garantizar que los relaves del circuito de limpieza estén cubiertos o mezclados con relaves del circuito *rougher* para reducir más cualquier potencial de generación de ácido o lixiviación de metales.

Una vez terminada la deposición de relaves en el Tajo Botija, se espera que el vacío que queda por el tajo, se llene rápidamente con agua y se descargue una vez que alcance el nivel de decantación. El Tajo Valle Grande tomará más tiempo en llenarse pero eventualmente se descargará al medio ambiente. Se tomarán las medidas apropiadas incluyendo un tratamiento, en caso de ser necesario, para garantizar que estas descargas cumplan con los valores límite de efluentes.

Si la calidad de las descargas del tajo es tal que no requerirán tratamiento, entonces se construirán canales de agua superficial a la salida de cada tajo abierto y el agua será direccionada a un curso de agua cercano para ser descargado al ambiente receptor. El canal estará revestido de roca para evitar erosión y diseñado para transportar la Inundación Máxima Probable (IMP)[2].

De ser necesario, las aguas residuales se dispondrán en las áreas profundas de los lagos del tajo. Las filtraciones de los DARE serán enviadas a los tajos durante y después del llenado del tajo para retrasar el inicio del tratamiento del agua y reducir el número de plantas de tratamiento requerido. Cuando sea posible, las filtraciones de los DARE serán enviadas a partes anóxicas profundas del tajo inundado para promover la precipitación de metales y sulfatos reduciendo así los requisitos de tratamiento. Durante las operaciones se realizarán estudios para evaluar el uso de los tajos abiertos durante la fase de post-cierre para dar tratamiento pasivo al agua que lo requiera. de rehabilitación durante las operaciones evaluarán los métodos para mejorar el uso de los tajos como instalaciones de tratamiento pasivo.

Los resultados del monitoreo continuo de la calidad del agua y condiciones del agua subterránea del tajo, realizados durante la fase de operaciones de la mina, se utilizarán para una evaluación posterior del riesgo del impacto ambiental y también para confirmar los pronósticos de la calidad de agua del tajo.

---

[2] La Inundación Máxima Probable es la inundación resultante de la combinación más severa de condiciones meteorológicas e hidrológicas criticas, que es posible en una determinada área de drenaje.

1.24.2 Depósitos de Almacenamiento de Roca Estéril

Durante la vida de la mina se producirán aproximadamente 990 toneladas métrica (TM) de roca estéril, 165 TM de saprolita y 83 TM de *saprock*. La roca estéril se colocará en cuatro depósitos técnicos de almacenamiento conocidos como los DARE Botija Sur, Sudoeste, Botija Oeste y Colina Norte. La saprolita excavada del área de la planta y tajos abiertos se almacenará principalmente en el depósito de almacenamiento de saprolita Botija Norte; también se almacenará una cantidad determinada en el DARE Colina Norte. El depósito de almacenamiento de saprolita Botija Norte se ubicará dentro del límite de la IMR.

La roca estéril se colocará en el DARE Sudoeste entre los años 6 y 25 y en Botija Sur entre el año -1 (preproducción) y el año 19. La rehabilitación progresiva ocurrirá en el DARE Botija Sur durante la fase de operaciones hasta el año 19, y la rehabilitación final tendrá lugar en el año 20. De igual manera, el DARE Sudoeste se rehabilitará de manera progresiva durante la fase de operaciones de la mina y la rehabilitación final culminará en el año 26.

Para cumplir con el cronograma de manejo de residuos del Proyecto, el DARE Botija Oeste operará durante tres períodos por separado: durante la preproducción por espacio de un año (año -1), entre el año 6 y el año 10, y entre el año 13 y el año 20. Las filtraciones del DARE Botija Oeste serán enviadas a la IMR. El DARE Botija Oeste se rehabilitará de manera progresiva durante la fase de operaciones y la rehabilitación final culminará en el año 21.

La roca estéril se colocará en el DARE Colina Norte entre el año 3 y el año 15. Este DARE también se utilizará para almacenar saprolita entre el año 13 y el año 16. La rehabilitación progresiva del área de almacenamiento se realizará durante los años operativos hasta el año 16, y la rehabilitación final culminará en el año 17.

Aproximadamente 83 TM de residuos de *saprock* se almacenarán en los diferentes DARE durante la operación de la mina.

Se construirán desvíos de agua, cunetas para captación de filtraciones/escorrentías e instalaciones para control de la erosión y sedimentos durante las operaciones para manejar el agua durante la vida de la mina. Estas estructuras permanecerán en su lugar luego de la fase de operaciones para garantizar que el agua se maneja de manera correcta.

Los DARE se rehabilitarán de manera progresiva durante la operación de la mina. Una vez que estos depósitos hayan alcanzado sus niveles de diseño, se retirarán los

bancos y se renivelarán los taludes entre 2.5H:1V y 3H:1V según lo determinen la capacidad y eficiencia de los equipos. Luego de la renivelación, los taludes serán cubiertos con una capa compactada de material de baja permeabilidad (saprolita) para minimizar las infiltraciones y una cobertura vegetal para minimizar la erosión. Los resultados de los estudios de rehabilitación y la experiencia práctica en rehabilitación progresiva se utilizarán para optimizar el control de erosión, coberturas y revegetación.

Las estructuras de manejo de agua existentes se modificarán donde sea necesario para minimizar los volúmenes de agua de contacto que requieren tratamiento o manejo. Las aguas de contacto se enviarían al tajo abierto cercano, a la IMR o a una instalación de tratamiento de agua para su mitigación.

1.24.3 Instalaciones para el Manejo de Relaves (IMR)

Los relaves se descargarán a la IMR hasta el año 22 y luego se depositarán en los tajos minados Botija y Colina hasta el final de la fase de operaciones de la mina. Aproximadamente 2,140 toneladas métricas (TM) de relaves se colocarán en la IMR para su almacenamiento permanente, de los cuales 90% serán relaves del circuito *rougher* y 10% serán relaves del circuito de limpieza. Estudios actuales indican que los relaves del circuito *rougher* son no generadores de acidez (NGA) mientras que los relaves del circuito de limpieza son potencialmente generadores de acidez (PGA). En consecuencia, los relaves del circuito de limpieza necesitarán mantenerse sumergidos para minimizar la oxidación y el riesgo de lixiviación de metales.

Durante la fase de operaciones, los relaves del circuito de limpieza serán enviados a la IMR en una línea de relaves por separado. Los relaves del circuito *rougher* serán cicloneados y usados para la construcción de presas durante parte de cada año y luego para el desarrollo de playa durante el resto del año. Los relaves del circuito de limpieza serán sumergidos y/o cubiertos con relaves del circuito *rougher*. Se formará una poza en el extremo Norte de la IMR. Debido al gran tamaño de la poza y dilución de los altos niveles de precipitación del área, no se esperan problemas de calidad del agua en relación con la descarga. Sin embargo, durante la fase de operaciones el agua de la poza será bombeada a una poza de retención donde los sedimentos en suspensión generados a partir de la deposición de relaves activos, se dejará asentarse antes de descargarlo al medio ambiente. De ser necesario, el sobrenadante de la IMR será tratado para garantizar que el efluente cumpla con los valores límite de emisión y criterios de calidad del ambiente receptor.

Al cierre de la IMR en el año 22, el área consistirá de una gran poza junto a un vertedero en el lado oeste de la instalación, rodeado por amplias playas de relaves del circuito *rougher* en los bordes este, norte y sur de la poza. El bombeo a la poza de sedimentación continuará hasta que las concentraciones de sedimentos suspendidos

alcancen los valores límite de emisión y criterios del ambiente receptor. Se espera que la descarga post-cierre fluctúe entre 5,000 y 21,000 m^3/h con un promedio anual de 12,500 m^3/h. Luego de este tiempo, se construirá un vertedero final para descargar el agua de la poza al medio ambiente. El vertedero se diseñará para mantener una capa de agua sobre los relaves del circuito de limpieza y tendrá el tamaño para manejar caudales de un evento de precipitación máxima probable de diseño (PMP). La descarga se monitoreará de manera regular; si se genera agua de mala calidad, entonces se implementarán acciones apropiadas de tratamiento y/o mitigación. De ser necesario, la estrategia de deposición de relaves podría modificarse en los últimos pocos años de la operación para brindar una capa de agua más amplia sobre los relaves.

El control de la erosión post-cierre será necesario para la zona aguas abajo de la presa, que estará construida con arena cicloneada. El control de la erosión se logrará mediante la colocación de una manta gruesa de vegetación sobre la cara de la presa, que incluye un medio de crecimiento de la vegetación tal como suelo superficial, y la instalación de algunos mecanismos de control de la erosión que con el tiempo, se llenarían de maleza una vez que la vegetación se haya establecido totalmente. Una opción sería cubrir toda la cara aguas abajo y cresta con roca estéril NGA. Los criterios de diseño para la cubierta de cierre serían establecidos durante la fase de operaciones de la mina.

Se dejará que las playas de la IMR se vuelvan a vegetar de manera natural. Los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la fase de operaciones de la mina ayudarán a identificar las metodologías más efectivas y tipos de vegetación que promueven el crecimiento rápido y sostenible de los tipos de vegetación deseados en las playas. Estos estudios también evaluarán métodos de rehabilitación y desarrollo del hábitat deseado sostenible dentro de la IMR.

Las filtraciones continuarán luego de la puesta fuera de servicio de la IMR. Las cunetas colectoras de filtraciones, estanques y sistema de retorno de filtraciones se mantendrán y operarán según sea necesario para interceptar las filtraciones y escorrentías de los taludes aguas abajo de las presas. La calidad del agua de las filtraciones determinará cómo se manejará en el post-cierre. Si la calidad de éstas cumple con los criterios de calidad de agua aplicables, entonces será descargada directamente al medio ambiente. Si no cumplen con los criterios, éstas serán bombeadas nuevamente a la IMR.

Al cierre de la IMR, se limpiarán, drenarán y retirarán los ductos de suministro de relaves. Cualquier ducto recuperable será reutilizada o retirada del área y vendida. Los ductos no recuperables serán dispuestos en un tajo. De igual manera, todo ducto de suministro de relaves, líneas de transmisión eléctrica e infraestructura asociada,

serán puestas fuera de servicio. Los materiales potencialmente peligrosos (hidrocarburos, fluidos hidráulicos, baterías) serán recuperados y embalados fuera del área, a una instalación autorizada de reciclaje o disposición final. Los materiales y equipos con valor de recuperación serán retirados del área y vendidos. Los materiales y equipos no recuperables serán dispuestos en un tajo.

Las vías requeridas para acceder a la IMR serán puestas fuera de servicio, salvo que se necesiten para proveer acceso para las tareas de inspección, mantenimiento y monitoreo post-cierre de la instalación.

El estanque de limpieza y estanques de colección de filtraciones serán puestas fuera de servicio y reniveladas según se requiera cuando ya no se necesiten. La superficie será vegetada con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina.

1.24.4 Área de Almacenamiento de Mineral de Saprock

Aproximadamente 65 toneladas métricas (TM) de mineral de saprock serán almacenadas en áreas de almacenamiento en el DARE Botija Oeste durante la operación de la mina. El área de almacenamiento será procesada por el molino entre los años 28 y 29. En el cierre los materiales de cimentación afectados serán retirados y colocados en el Tajo Valle Grande. Dependiendo de las características geoquímicas de los materiales de cimentación, se colocarán ya sea debajo del nivel de decantación del tajo que será inundado o en bancos PGA expuestos en las paredes altas del tajo.

Donde sea necesario, se colocará saprolita en el área de almacenamiento para facilitar la rehabilitación. Las áreas serán vegetadas con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina. Los canales de desviación permanecerán en su lugar y serán mantenidos hasta que termine la rehabilitación de las áreas. Luego de este tiempo se permitirá la revegetación de las cunetas en forma natural o, cuando se requiera, serán rehabilitados de manera que imiten a los cursos de agua locales de tamaño y nivel similares.

1.25 CIERRE Y REHABILITACIÓN FINALES

Al final de la vida de la mina se cerrarán y rehabilitarán los siguientes componentes de la mina:

- Tajo Colina;

- áreas de almacenamiento de mineral de baja ley y tal como sale de la mina (ROM);
- área de la planta;
- infraestructura de la mina; y
- camino a la costa.

Se propone que las instalaciones en Punta Rincón sean transferidas al Gobierno de Panamá o a su representante luego del cierre. Sin embargo, las instalaciones de la planta de generación de energía eléctrica y las instalaciones portuarias requeridas para abastecer carbón a la planta de generación de energía eléctrica se mantendrán después de la operación de la mina para dar energía a la red de energía eléctrica de Panamá. Una vez que ya no se requiera, se pondrán fuera de servicio la planta de generación de energía eléctrica, las instalaciones portuarias y la infraestructura asociada con la planta de generación de energía eléctrica (tales como las líneas de transmisión eléctrica). Las siguientes subsecciones describen las actividades asociadas con el cierre y rehabilitación de estos componentes e instalaciones de la mina.

1.25.1 Tajos Abiertos

El Tajo Colina será minado activamente entre el año 3 y el año 25, momento en el cual la roca estéril será colocada en el tajo minado hasta finales del año 28. En ese momento la deposición de relaves combinados (del circuito *rougher* y circuito de limpieza) pasará del Tajo Botija al Tajo Colina y continuará hasta el final de la fase de operaciones de la mina en el año 30. Luego se dejará que el Tajo Colina se llene de manera natural con aporte de aguas subterráneas locales, precipitación directa y escorrentía superficial hasta el año 33, cuando el agua del tajo llegue al nivel de decantación. Los tiempos de llenado del tajo son estimaciones que dependen de una serie de variables que son difíciles de cuantificar con exactitud.

Antes de iniciar la deposición de relaves, todo equipo y material fabricado como es el caso de equipos de minado, ductos, bombas y cables eléctricos con algún valor de recuperación será retirado del tajo. A todo equipo y material sin ningún valor de recuperación se le retirará cualquier material potencialmente peligroso y luego será dispuesto en el tajo. Los materiales limpios no recuperables de otras áreas de la mina también serán colocados en el tajo. Los relaves descargados en el tajo cubrirán estos materiales dispuestos.

El acceso al tajo se bloqueará mediante la colocación de barreras ~~de cantos rodados~~ en la(s) rampa(s) de acceso.

Los residuos del tratamiento de agua, si es necesario, se dispondrán en un área profunda del lago del tajo. Las filtraciones afectadas de los DARE serán enviadas a los tajos abiertos durante y después del llenado del tajo para retrasar el comienzo del tratamiento y reducir el número de plantas de tratamiento requerido. Cuando sea posible, las filtraciones de los DARE serán enviadas a partes anóxicas profundas del lago del tajo para promover la precipitación de metales y sulfato reduciendo así los requisitos de tratamiento. Los estudios de rehabilitación durante la fase de operaciones evaluarán los métodos para mejorar el uso de los tajos como instalaciones de tratamiento pasivo.

Si la calidad del lago del tajo es tal, que no requiere tratamiento, entonces se construirán canales de agua superficial a la salida de cada tajo abierto y la descarga del tajo a un curso de agua. El canal estará revestido de roca para evitar erosión y será diseñado para transportar la inundación máxima probable.

Los resultados del monitoreo de la fase de operaciones para la calidad de agua del tajo y del agua subterránea , serán utilizados para evaluar los pronósticos de la calidad de agua del tajo.

1.25.2 Área de Almacenamiento de Mineral de Baja Ley y Mineral ROM[3]

Aproximadamente 119 toneladas métricas (TM) de mineral de baja ley serán almacenados durante la operación de la mina y procesadas por el molino durante los años 29 al 30. El resto del área ocupada para el almacenamiento de mineral de baja ley consistirá de pequeñas cantidades de mineral dispersas sobre la superficie de los cimientos; cualquier material de cimentación afectado será retirado y colocado en el Tajo Valle Grande. Dependiendo de las características geoquímicas de los materiales de cimentación, se colocarán ya sea debajo del nivel de decantación del tajo que será inundado o en bancos expuestos en las paredes altas del tajo.

El mineral ROM será utilizado de manera continua y reabastecida durante la fase de operaciones de la mina. Al final de las operaciones el mineral de baja ley habrá pasado completamente por el molino. El mineral remanente del área ocupada por el mineral ROM consistirá de pequeños volúmenes de mineral mezclado con la superficie de los cimientos. Al cierre, cualquier cimiento del área de almacenamiento de baja ley que contenga restos de material de mineral será retirado y colocado en el Tajo Valle Grande; los cimientos restantes serán renivelados para favorecer el drenaje natural.

[3] ROM: se refiere al mineral tal como sale de los tajos abiertos o labores subterráneas dependiendo del método de minado

Cuando sea necesario, se esparcirá saprolita sobre la superficie de las áreas de almacenamiento de mineral de baja ley. Las áreas serán vegetadas con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina. Los canales de desviación permanecerán en su lugar y serán mantenidos hasta que se termine la rehabilitación de las áreas de almacenamiento de mineral de baja ley. Luego de este tiempo se permitirá la revegetación de los canales en forma natural o, cuando se requiera, serán rehabilitados de manera que imiten a los cursos de agua locales de tamaño y nivel similares.

1.25.3 Trituradoras Primarias y Faja Transportadora

Las trituradoras de mineral primarias se ubicarán contiguas al área de mineral ROM y aproximadamente a 600 m del edificio del molino. El mineral triturado será transportado al edificio del molino a través de un sistema cubierto de fajas transportadoras.

Una vez procesado todo el mineral ROM,las trituradoras primarias y el sistema de fajas transportadoras serán puestos fuera de servicio mediante el lavado haciendo pasar material del proceso por el circuito, comenzando en la trituradora y avanzando hasta los circuitos de molienda y flotación. Las trituradoras primarias, equipos transportadores y estructuras asociadas del edificio serán despachados fuera del área y vendidos. El material sin ningún valor de recuperación será retirado y dispuesto en el Tajo Valle Grande. Los cimientos de concreto serán demolidos y retirados hasta el nivel del suelo. Las superficies cubiertas de concreto serán rellenadas o demolidas, según se requiera. Los espacios vacíos serán rellenados y renivelados con concreto fragmentado, roca estéril NGA o saprolita. Los pedazos de concreto demolidos que no puedan usarse de relleno o ser renivelados en el lugar, serán retirados para su disposición en el Tajo Valle Grande. Los suelos que se encuentran debajo de la ruta de las fajas transportadoras serán inspeccionados para ver los impactos que se puedan haber generado por el derrame del mineral; los suelos afectados serán retirados y colocados en el Tajo Valle Grande.

El área será renivelada para promover el drenaje natural. Se esparcirá un medio de crecimiento sobre la superficie de las áreas ocupadas por la trituradora y faja transportadora, y las áreas se volverán a vegetar con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la fase de operaciones de la mina.

1.25.4 Área de Molienda

El área de molienda incluye el edificio del molino, el taller de mantenimiento del molino, el área de mineral grueso y la trituradora de guijarros. Estas instalaciones y sus edificios y estructuras de apoyo serán retirados al cierre.

Todo el mineral almacenado, adyacente a la trituradora, será retirado y procesado por el molino. De igual manera, el mineral grueso y la carga base subyacente de área muerta serán procesadas por el molino. Una vez que todas las áreas de almancenamiento de mineral hayan pasado por el molino, la planta de procesamiento será puesta fuera de servicio mediante el lavado haciendo pasar material del proceso por el circuito, comenzando en la trituradora y avanzando hasta los circuitos de molienda y flotación. Todo material del proceso será lavado por el circuito y recuperado ya sea como concentrado, para ser despachado fuera de la mina para su fundición, o como relave enviado al Tajo Colina. Todos los sumideros y pisos de la planta serán limpiados de material del proceso al mismo tiempo; las celdas de flotación, tanques, espesadores, ductos etc. serán lavados para retirar el material del proceso. Todos los reactivos y químicos del molino restantes serán despachados fuera del área para usarlos en una instalación similar, reciclados por el proveedor original o dispuestos por una instalación de disposición aprobada por el gobierno.

Una vez limpio de materiales del proceso, se implementarán las siguientes medidas de rehabilitación para la puesta fuera de servicio y retiro de las instalaciones de molienda:

- Los equipos de proceso y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías. Los materiales peligrosos serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno. Cualquier instrumento que contenga materiales nucleares (es decir, indicadores de densidad nuclear, detectores de rayos gamma) será puesto fuera de servicio de acuerdo con los requisitos del gobierno y despachados fuera del área para la eliminación y disposición apropiadas de los materiales nucleares. Una vez limpios, los equipos y materiales con valor de recuperación serán retirados del área y vendidos. Los materiales y equipos no recuperables serán retirados y dispuestos en el tajo abierto.
- Una vez retirados todos los equipos e instalaciones eléctricas del molino, se dará inicio a los trabajos de demolición de las estructuras internas y externas y tanques, seguido por la demolición del casco propiamente dicho del edificio. El material con valor de recuperación será despachado fuera del área y vendido. El material sin ningún valor de recuperación será retirado y dispuesto en el tajo abierto.
- Todos los cimientos de concreto por encima del nivel dentro del molino (cimientos de concreto que sobresalen de la superficie, tales como bases de bombas y cimientos del molino) serán rellenados o demolidos. Los escombros de concreto

serán retirados y dispuestos en el tajo abierto o usados para rellenar sumideros de la planta.

- Todas las losas de pisos de concreto a nivel serán reniveladas y cubiertas con un medio de crecimiento local según se requiera. Cualquier exceso de concreto será retirado y dispuesto en el Tajo Valle Grande o usado para rellenar sumideros de la planta.
- Los suelos y material de cimentación alrededor del área del molino serán inspeccionados para buscar evidencia de contaminación con metales y/o hidrocarburos. Se desarrollará e implementará un plan de rehabilitación de suelos alrededor del molino de acuerdo con esta evaluación. Los materiales contaminados con metales serán excavados y llevados al Tajo Valle Grande. Los suelos contaminados con hidrocarburos serán excavados y tratados en una celda de bioremediación. Cuando se requiera, se colocará relleno de saprolita limpia para restaurar el drenaje del área.
- El área será renivelada para promover el drenaje natural. Se esparcirá saprolita y otros medios de crecimiento, según se requiera, sobre la superficie del área ocupada por el edificio del molino. El área será vegetada con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la fase de operaciones de la mina.

1.25.5 Laboratorios

El laboratorio contiguo al edificio del molino será puesto fuera de servicio, limpiado y desmontado siguiendo los procedimientos similares a los descritos anteriormente para la instalación del molino. Todos los químicos, reactivos y materiales peligrosos residuales serán embalados y devueltos al proveedor original, despachados fuera del área para su uso en una instalación similar, o enviados a una instalación de disposición aprobada por el gobierno para su reciclaje o disposición.

Se inspeccionarán los suelos alrededor del laboratorio para buscar cualquier evidencia de contaminación con metales. Se desarrollará e implementará un plan de rehabilitación de suelos basado en esta evaluación. Los suelos o materiales de cimentación contaminados con metales serán excavados y llevados al tajo abierto. El área será renivelada y revegetada como parte de la rehabilitación del complejo de edificios del molino.

1.25.6 Estanque de Agua del Proceso

Se puede mantener el estanque de agua del proceso después del cierre si, mediante el diálogo con las comunidades locales, se determina que la continuidad de su operación tiene algún valor para ellas. De no requerirse, se desaguará la presa en el post-cierre y se drenará al estanque. Se volverá a perfilar la estructura restante de la presa para

que armonice con la topografía circundante. Se volverá a sembrar la superficie con una mezcla de semillas apropiada que cumpla con los requisitos para restaurar áreas a un alto nivel de biodiversidad.

1.25.7 Taller de Camiones de la Mina, Taller de Vehículos de Servicio y Bahía de Lavado

Al cierre de la mina, se retirará el taller de camiones de la mina, el taller de vehículos de servicio, las bahías de lavado y los edificios y estructuras de apoyo.

- Todos los equipos y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías. Los materiales peligrosos serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno. Una vez limpios, los equipos y materiales con valor de recuperación serán retirados del área y vendidos. Los equipos y materiales sin ningún valor de recuperación serán retirados y dispuestos en el Tajo Valle Grande.
- Una vez retirados todos los equipos e instalaciones eléctricas de los edificios, se comenzará el trabajo de demolición de las estructuras internas y externas, seguido de la demolición de los cascos de los edificios. El material con valor de recuperación será despachado fuera del área y vendido. El material sin ningún valor de recuperación será retirado y dispuesto en el Tajo Valle Grande.
- Todo cimiento de concreto por encima del nivel dentro de los edificios será rellenado o demolido con un martillo para romper concreto montado sobre una retroexcavadora. Cualquier resto de concreto será retirado y dispuesto en el Tajo Valle Grande.

  Todas las losas de piso de concreto a nivel serán reniveladas con saprolita limpia según se requiera. Cualquier exceso de concreto será retirado y dispuesto en el Tajo Valle Grande o usado para rellenar sumideros de la planta.
- Se inspeccionarán los suelos alrededor del área para buscar cualquier evidencia de contaminación con metales y/o hidrocarburos. Se desarrollará e implementará un plan de rehabilitación de suelos de acuerdo con esta evaluación. Los suelos contaminados con metales serán excavados y llevados al tajo abierto. Los suelos contaminados con hidrocarburos serán excavados y tratados en una celda de biorremediación. Cuando se requiera, se colocará relleno de saprolita limpia para restaurar el drenaje del área.
- El área será renivelada para promover el drenaje natural. Se esparcirá un medio de crecimiento sobre la superficie, y el área será revegetada con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina.

1.25.8 Campamento Permanente, Oficinas Administrativas e Instalaciones Asociadas

Antes de la puesta fuera de servicio, MPSA consultará con las comunidades locales para determinar si transferirles todo o parte de estas instalaciones tiene algún valor para ellas. De no requerirse, el campamento permanente, las oficinas administrativas y las instalaciones asociadas (planta de tratamiento de agua potable, planta de tratamiento de aguas servidas) serán puestos fuera de servicio, limpiados y retirados del área siguiendo procedimientos similares a los descritos previamente para otros edificios y estructuras.

- Todos los equipos y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías. Los materiales potencialmente peligrosos serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno.
- Cuando sea apropiado, las instalaciones del campamento serán desmanteladas y despachadas fuera del área para ser vendidas por su valor de recuperación. Cualquier componente sin ningún valor de recuperación será retirado y dispuesto en el Tajo Valle Grande.
- Luego de retirar las unidades habitacionales del campamento e instalaciones asociadas, el área del patio debajo y alrededor del campamento será nivelada según sea necesario y luego sembrada y fertilizada para crear una cobertura vegetal.
- Se pondrá fuera de servicio la planta de tratamiento de agua potable. Se espera que la planta sea ofrecida a una de las comunidades locales para suministrar agua potable a los residentes después del cierre. Si no lo requieren las comunidades, entonces todos los equipos y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías. Los materiales potencialmente peligrosos serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno. Si las condiciones del mercado no son favorables, entonces la planta será demolida y los escombros de la demolición serán dispuestos en el Tajo Valle Grande.
- Se lavará y drenará la planta de tratamiento de aguas servidas. Se espera que esta planta sea ofrecida a una de las comunidades locales para mejorar sus capacidades sanitarias de tratamiento de aguas residuales. Si no lo requieren las comunidades, entonces todos los equipos y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías. Los materiales potencialmente peligrosos serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno. Si las comunidades locales no están interesadas en este equipo, entonces la planta de

tratamiento de aguas servidas será demolida y los escombros de la demolición serán dispuestos en el Tajo Valle Grande.

1.25.9 Instalaciones de Almacenamiento y Distribución de Combustible

Al cierre de la mina, las instalaciones de almacenamiento de combustible en el sitio serán drenadas y el combustible restante será transferido a un camión cisterna para su despacho fuera del área. Los tanques de combustible luego serán limpiados y el aceite separado del agua de lavado. El aceite recuperado será embalado en cilindros para su despacho fuera del área y disposición. Una vez limpios, los tanques serán despachados fuera del área y vendidos por su valor de recuperación o desmontados, con los escombros de la demolición dispuestos en el Tajo Valle Grande. Los ductos y equipos de distribución de combustible serán igualmente limpiados y luego desmontados. La contención secundaria de los tanques de combustible será limpiada y drenada. El área de almacenamiento será nivelada según sea necesario y luego sembrada y fertilizada para crear una cobertura vegetal.

Un procedimiento similar se utilizará para poner fuera de servicio el tanque de almacenamiento de aceite de desecho y quemador en los incineradores de residuos domésticos. Todo inventario restante de aceite de desecho será transferido a cilindros o a un camión cisterna y despachado fuera del área para su uso en otro lugar o su disposición a través de una instalación aprobada por el gobierno.

1.25.10 Sistemas de Distribución de Agua

Antes de la puesta fuera de servicio, MPSA consultará a las comunidades locales para determinar si transferirles estos sistemas tiene algún valor para ellas. De no requerirse, serán puestos fuera de servicio mediante el retiro de las bombas y toda infraestructura por encima del suelo. Los estanques serán rellenados o sellados mediante el uso de otros medios aceptables. Todo ducto y tanque de distribución de agua por encima del suelo será desmontado. Los componentes recuperables serán despachados fuera del área y vendidos, y los elementos no recuperables serán dispuestos en el Tajo Valle Grande. El ducto debajo del suelo será truncado en los puntos de entrada y salida del suelo a una profundidad de aproximadamente 1 m debajo de la superficie, y los tramos de ductos enterrados serán dejados en el lugar. Los puntos de truncamiento serán rellenados con relleno limpio.

1.25.11 Sistema de Energía Eléctrica de la Mina

El sistema de energía eléctrica incluye las líneas de transmisión eléctrica y transformadores que distribuyen electricidad a las instalaciones de la mina. En el cierre, una vez que los edificios han sido demolidos, el sistema de generación y distribución de energía del área será desmontado y retirado.

- Todas las líneas de transmisión eléctrica y postes por encima del suelo serán desmontados. El material con valor de recuperación será despachado fuera del área y vendido. El material sin ningún valor de recuperación será dispuesto en el Tajo Valle Grande.
- Los transformadores rellenos de fluido serán drenados y limpiados, y los fluidos se volverán a embalar en contenedores apropiados para su reciclaje fuera del área o su disposición a través de una instalación aprobada por el gobierno. Los cables de energía debajo del nivel serán truncados mediante un corte en los cables a una profundidad de 1 m por debajo del suelo, y los tramos enterrados serán dejados en el lugar. Los agujeros creados en los puntos de terminación serán rellenados apropiadamente.

Durante la vida de la mina se determinará si se necesitará o no energía en el área luego del cierre. En este caso, la(s) línea(s) de transmisión eléctrica, generadores, transformadores y subestación necesarios serán dejados en el lugar. Si no se requiere energía eléctrica, entonces la línea de generación y suministro de energía será retirado siguiendo el procedimiento descrito anteriormente para las líneas de transmisión eléctrica sobre la superficie.

1.25.12 Camino hacia la Mina

Se prevé que algunos caminos a la mina se requerirán para actividades de mantenimiento, tratamiento de agua y monitoreo en el período de post-cierre. Los caminos que ya no se requieran serán puestas fuera de servicio permanentemente mediante el retiro de todos los cruces de cursos de agua y drenajes. Los trechos abiertos por estos cruces serán restaurados a la capacidad de drenaje previa al desarrollo y para que provean protección contra la erosión en el largo plazo. Las barreras de los caminos serán retiradas donde sea necesario. Las superficies de los caminos serán nivelados para que discurra el agua de la superficie y luego escarificadas y vegetadas con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina.

1.25.13 Relleno Sanitario no Peligroso en el Área

Durante la vida de la mina, se utilizará un relleno sanitario no peligroso para la disposición de residuos industriales y domésticos inertes. Los residuos serán enterrados de manera progresiva. El área drenará de manera natural hacia el Tajo Botija. Una vez que cese el minado, el relleno sanitario será cubierto con por lo menos 1 m de saprolita y vuelto a vegetar con una mezcla local de vegetación.

Durante la fase de puesta fuera de servicio de la mina, los residuos de demolición inertes serán colocados en el Tajo Valle Grande. Los residuos domésticos incinerados serán colocados en un relleno sanitario dentro de la cuenca de la IMR.

1.25.14 Celda de Biorremediación del Área

Cualquier suelo contaminado con hidrocarburos será remediado biológicamente en el área en una celda de biorremediación, que será puesta fuera de servicio luego del cierre cuando todos estos suelos hayan sido remediados. Los suelos remediados serán retirados del área y utilizados como medios de crecimiento o como cubierta para bancos de tajo expuestos, áreas de roca estéril, playas de relaves, cimientos u otras instalaciones rehabilitadas. Las barreras subyacentes y área del relleno sanitario serán reniveladas para evitar el empozamiento de agua. El separador de aceite y agua será retirado y dispuesto. El área será entonces revegetada para lograr una cobertura vegetal auto-drenable y autosostenible.

1.25.15 Áreas de Préstamo

En el cierre o antes del cierre si ya no se requieren, se rehabilitarán las áreas de préstamo abiertas por el Proyecto que no se encuentren en el área ocupada por los tajos abiertos, el depósito de almacenamiento de roca estéril o la IMR. La rehabilitación incluirá la renivelación de los taludes de las áreas de préstamo para minimizar la erosión y evitar el empozamiento de agua. Las excavaciones para material de préstamo reniveladas serán revegetadas para lograr una cobertura vegetal autodrenable y autosostenible.

1.25.16 Planta para la Preparación de Agentes de Voladura y Almacenamiento

La planta para la preparación de agentes de voladura se ubicará en una losa de concreto. Las estructuras asociadas incluirán los depósitos de almacenamiento para compuestos de emulsión, nitrato de amonio y combustible diesel. Todas las estructuras serán de propiedad del contratista de voladura.

Todas las estructuras serán retiradas por el contratista de voladura para usarlas en otro lugar o por su valor de recuperación. El contratista limpiará el área de todo producto residual. Cualquier material no peligroso generado durante la demolición será dispuesto en el Tajo Valle Grande.

La losa de concreto será cubierta con un medio de cultivo, reperfilada a los contornos naturales aproximados y revegetada.

1.25.17 Planta de Filtración de Concentrado de Punta Rincón y Edificio de Almacenamiento

Se operará una planta de filtración de concentrado y edificio de almacenamiento en el área de Punta Rincón durante la vida de la mina. Actualmente se espera que la propiedad de estas instalaciones y sus edificios de apoyo (administración, almacén, talleres) y estructuras (sistema de fajas transportadoras, estanques de sedimentación, separador de aceite) sea transferida al Gobierno de Panamá o a su representante después del cese de minado.

Antes de la transferencia, cualquier material restante será procesado mediante su lavado por el circuito de la planta de filtración, recuperado como concentrado y despachado fuera del área para su fundición. Todo sumidero y piso de la planta será limpiado de material del proceso al mismo tiempo. El sistema de fajas transportadoras y edificio de almacenamiento serán limpiados de restos de concentrado.

Si no se requiere las instalaciones, los edificios y estructuras serán demolidos y el área será rehabilitada.

1.25.18 Complejo Portuario de Punta Rincón

El complejo portuario será utilizado para cargar concentrados producidos por la mina a embarcaciones y para descargar combustible y materiales requeridos para operar la mina. El complejo consistirá tanto de atracaderos como de instalaciones en tierra. El embarcadero estará compuesto por un dique, puente de caballetes, cargador de embarque de minerales, instalaciones para recibir carbón, plataforma de servicio, piñas de atraque y facilidades para amarre, sistemas para la recepción de combustible e hidrosulfito de sodio, un embarcadero y rampa para barcazas y un embarcadero para embarcaciones menores. Las instalaciones en tierra consistirán de un patio de tanques de combustible, tanques de agua dulce, área de almacenamiento temporal y depósito de contenedores, instalaciones de almacenamiento y contención de hidrosulfito de sodio y diferentes edificios y estructuras de apoyo.

Actualmente se espera que la propiedad de estas instalaciones sea transferida al Gobierno de Panamá o a su representante. Si no se requieren las instalaciones, los edificios y estructuras serán demolidos y el área será rehabilitada.

1.25.19 Planta de Generación de Energía Eléctrica de Punta Rincón

La planta de generación de energía eléctrica de Punta Rincón utilizará carbón como combustible para la generación de energía y consistirá de varias instalaciones, que incluyen:

- área de almacenamiento de carbón;
- isla de turbinas / calderos; y
- área de disposición de cenizas para el almacenamiento temporal de ceniza fina.

La planta será operada por un productor de generación de energía independiente (PGEI) y se espera que funcione durante por lo menos 5 años después del término de minado para apoyar los esfuerzos de rehabilitación en la mina y cumplir con un compromiso continuo de suministrar energía a la red panameña de energía eléctrica. Dependiendo de las condiciones y demanda del mercado, la planta puede continuar operando más allá de este tiempo para abastecer a otras industrias y comunidades locales.

Si la planta de generación de energía eléctrica cesara sus operaciones al final de la fase de cierre, entonces el PGEI realizará las siguientes actividades:

- El carbón restante en el área de almacenamiento será procesado por la planta. Cualquier material restante será descartado de la superficie y colocado en el área de disposición de cenizas. Las estructuras y cimientos del área de almacenamiento serán lavados y el agua residual bombeada al área de disposición de cenizas.
- Todos los equipos y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías, que serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno.
- Los equipos de calderos y turbinas y sistemas de edificios serán inspeccionados y limpiados de todo material potencialmente peligroso tales como aceite lubricante, fluido hidráulico y baterías, que serán embalados en contenedores apropiados y despachados fuera del área para su reciclaje o disposición en una instalación aprobada por el gobierno.
- Los ductos de toma y salida de agua serán retiradas de la superficie y tan lejos como el nivel de marea baja.

- Una vez limpios, los equipos y materiales con valor de recuperación serán retirados del área y vendidos. Los equipos y materiales sin ningún valor de recuperación serán retirados y dispuestos en el área de disposición de cenizas. Cualquier ceniza restante en el área de disposición de cenizas será cubierta y el área será revegetada.
- Todos los cimientos de concreto por encima del nivel serán demolidos y cualquier escombro de concreto será retirado y dispuesto en el área de disposición de cenizas.
- Todos los materiales de cimientos, concreto o asfalto a nivel serán renivelados con tierra limpia según se requiera.
- Cualquier exceso de material de cimientos, concreto o asfalto será retirado y dispuesto en el área de disposición de cenizas.
- Se inspeccionarán los suelos alrededor de la planta de generación de energía eléctrica en busca de cualquier evidencia de contaminación con metales y/o hidrocarburos. Se desarrollará e implementará un plan de rehabilitación de suelos basado en esta evaluación. Los suelos contaminados con metales serán excavados y llevados a un tajo abierto de la mina. Los suelos contaminados con hidrocarburos serán excavados y tratados en una celda de bioremediación en el área. Cuando se requiera, se colocará relleno de saprolita limpia para restaurar el drenaje del área.
- El área de la planta de generación de energía eléctrica será renivelada para promover el drenaje natural. La saprolita y el suelo superficial de alto contenido orgánico serán esparcidos sobre la superficie del área ocupada por la planta. El área será vegetada con una mezcla local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina.

Durante las operaciones, las cenizas finas de la planta de generación de energía eléctrica serán transportadas regularmente a la IMR para su disposición. Los estudios de rehabilitación que tendrán lugar durante la fase de operaciones abordarán el uso potencial de cenizas de carbón para:

- la prevención y tratamiento de drenaje ácido;
- la enmienda de suelos para fines de rehabilitación;
- el uso en material de construcción (es decir, concreto); y
- la posible reventa a compradores interesados.

1.25.20 Campamento de Punta Rincón

El campamento permanente en Punta Rincón consistirá de alojamiento y servicios afines únicamente para los trabajadores de la planta de generación de energía eléctrica durante la vida de la mina. Actualmente se espera que la propiedad de estas instalaciones sea transferida al Gobierno de Panamá o a su representante. Si no se requiere las instalaciones, los edificios y estructuras serán demolidos y el área será rehabilitada.

1.25.21 Ducto de Concentrado

En el cierre el ducto de concentrado será limpiado con agua limpia para retirar cualquier resto de sólidos acumulados y sobrenadante de concentrado. El ducto debajo del suelo será truncado en los puntos de entrada y salida del suelo a una profundidad de aproximadamente 1 m debajo de la superficie, y los tramos de ducto enterrados serán dejados en el lugar. Los puntos de truncamiento serán rellenados con relleno limpio. Las áreas perturbadas que no hayan revegetado de manera natural al cierre serán reniveladas y vegetadas con una mezcla de semillas apropiada para promover el crecimiento.

1.25.22 Línea de Transmisión Eléctrica

Al cierre de la operación de la mina, se espera que la línea de transmisión eléctrica entre la planta de generación de energía eléctrica y la mina quede en el lugar por un período de cinco años para apoyar los esfuerzos de rehabilitación. Si la línea de transmisión eléctrica ya no se requiere después de este tiempo será puesta fuera de servicio y el corredor será rehabilitado.

1.25.23 Camino a la Costa

Es probable que se requiera acceso a la mina desde Punta Rincón a través del camino a la costa para actividades de mantenimiento, tratamiento de agua y monitoreo en el período de post-cierre. Las comunidades locales y/o el gobierno podrán querer mantener el camino a la costa después del cierre. En ese caso, la propiedad del camino será transferida al gobierno de Panamá o a su representante. Sin embargo, si el acceso ya no se requiere, el camino a la costa será puesto fuera de servicio de manera permanente mediante el retiro de todos los cruces de cursos de agua y drenajes. Los trechos abiertos por estos cruces serán restaurados a la capacidad de drenaje previa al desarrollo y para que brinden protección contra la erosión en el largo plazo. Las barreras del camino serán retiradas donde sea necesario. Las superficies del camino serán niveladas para discurrir el agua y luego escarificadas para promover la revegetación. Cuando se requiera, los caminos serán revegetados con una mezcla

local de vegetación desarrollada a partir de los programas de investigación de rehabilitación que tendrán lugar durante la operación de la mina.

1.25.24 Cursos de Agua

Se retirará todos los alcantarillados de los cruces de los caminos y se devolverá los cursos de agua a sus canales naturales donde resulte práctico, o se creará nuevos cursos de agua estables. Todos los cruces serán restaurados como corresponda para minimizar el potencial de erosión. Todas las cunetas y canales serán diseñados de manera que pasen la Inundación Máxima Probable. Los materiales del alcantarillado serán vendidos por su valor de recuperación o dispuestos en el Tajo Valle Grande.

1.26 MANEJO DE EFLUENTES

Luego del cierre, se puede requerir manejo de agua y tratamiento de drenaje de roca ácida/lixiviación de metales (DRA/LM) para garantizar que cualquier descarga de los DARE y los tajos abiertos inundados al medio ambiente cumpla con los valores límite de emisión y/o estándares de calidad del agua receptora.

Las cunetas de desviación, cubiertas de depósitos de almacenamiento y demás estructuras serán utilizadas donde resulte práctico para minimizar los volúmenes de agua que contactan los residuos de la mina y son afectados por DRA/LM. MPSA manejará las aguas afectadas según sea necesario para cumplir con los requisitos de descarga. Donde se requiera, el drenaje afectado de los tajos abiertos y DARE será enviado a tratamiento antes de ser descargado al medio ambiente. Dependiendo de las condiciones del área en el cierre, MPSA puede también llevar a cabo otras estrategias de mitigación tales como:

- Recolección de filtraciones afectadas de los DARE y encauzamiento de los flujos a los tajos abiertos para su posterior tratamiento una vez que los tajos se inunden hasta sus niveles de decantación.
- Aceleración de la inundación de los tajos abiertos con agua superficial desviada para minimizar el período de inundación y reducir el potencial de DRA/LM de las paredes del tajo.
- Uso de los tajos como instalaciones de tratamiento pasivo mediante la descarga del agua afectada de la mina en profundidad y el favorecimiento de la precipitación de sulfato y metales en el fondo de los tajos.
- Descarga de lodos de tratamiento a los tajos para su disposición permanente.

- Uso de ceniza fina de residuos de la planta de generación de energía eléctrica de Punta Rincón como un material de tratamiento potencial para drenaje afectado por DRA/LM.

Estas estrategias serán evaluadas durante la fase de operaciones de la mina para desarrollar el medio más efectivo para manejar el efluente de la mina.

1.27 MONITOREO POST-CIERRE

Se requerirá monitoreo luego del cierre de la mina para garantizar que las actividades de rehabilitación y cierre sean satisfactorias y que los objetivos de cierre y post-cierre se hayan cumplido. Dicho monitoreo se ha dividido en dos fases:

- monitoreo de rehabilitación y cierre; y
- monitoreo post-cierre.

El cronograma de cierre secuencial durante la vida de la mina (Figura 1-1) exige que el monitoreo de rehabilitación y cierre empiece para cada componente de la mina luego de su puesta fuera de servicio. Este monitoreo se integrará en el programa de monitoreo ambiental en toda el área que se implementa como parte de la fase de operaciones de la mina. La fase de monitoreo post-cierre comenzará luego del término del minado y la culminación de las actividades de rehabilitación programadas para el área. El nivel de monitoreo requerido para estas fases será una función del desempeño ambiental en el área. El nivel y duración del monitoreo post-cierre serán determinados durante la fase de operaciones. Actualmente, se ha asumido que el monitoreo ambiental post-cierre continuará por espacio de 5 años.

Los requisitos de monitoreo post-cierre se detallarán en el programa de monitoreo operativo, que será actualizado de manera regular durante los 30 años de vida de la mina para que se concentre en temas clave del momento. La siguiente discusión genérica del programa de monitoreo se basa en el diseño de la mina actual y los requisitos de monitoreo conocidos.

Durante la transición de la fase de operaciones de la mina a la de rehabilitación y cierre, las operaciones de manejo de agua continuarán, que incluyen, cuando sea necesario, la recolección y tratamiento de escorrentías y filtraciones de las instalaciones del área hasta que ya no se requiera mayor tratamiento para cumplir con los valores límite de emisión y/o estándares de calidad del agua receptora.

Se espera que el monitoreo ambiental disminuya y posteriormente culmine una vez que las instalaciones del Proyecto hayan sido totalmente puestas fuera de servicio,

desmontadas y retiradas, y el área haya sido rehabilitada. El momento adecuado para reducir el monitoreo dependerá del desempeño ambiental, es decir, hasta que se pueda demostrar que el trabajo de remediación ha logrado los puntos finales acordados.

Se supone que los principales elementos del programa de monitoreo que debe seguirse durante la fase temprana de rehabilitación y cierre son:

- supervisión continua de las estaciones de monitoreo aplicables;
- monitoreo de la calidad de agua en los 3 tajos abiertos y la IMR;
- monitoreo de las descargas de la planta de tratamiento de agua y puntos de cumplimiento aguas abajo de las descargas;
- monitoreo de los efectos acuáticos, que incluyen estudios del agua, sedimentos, bentos y estudios de pesquería consistentes con el programa de monitoreo operativo; y
- inspecciones anuales por un ingeniero geotécnico profesional y calificado de todos los DARE, diques de contención de agua de la IMR y tajos abiertos.

Se prevé que el alcance e intensidad del programa de monitoreo se reducirán luego del período de cierre a medida que se vayan alcanzando las metas y puntos finales de rehabilitación. La identificación clara de los puntos finales, tales como los parámetros de calidad de agua, será clave para el desarrollo e implementación del programa de monitoreo.

1.28 ESTUDIOS DE REHABILITACIÓN

Se conducirán estudios de rehabilitación durante toda la fase de operaciones de la mina a fin de desarrollar los métodos más efectivos y viables para rehabilitar las instalaciones de la mina luego del cese de las operaciones. Los estudios también estarán dirigidos al desarrollo de oportunidades comerciales y/o agrícolas sostenibles en el área del Proyecto luego del cierre. Los estudios de rehabilitación pueden incluir, entre otros:

- parcelas para pruebas de revegetación en saprolita, relaves y roca estéril, que incluyen la evaluación de posibles materiales de cobertura y enmiendas;
- métodos para rehabilitar e integrar los lagos del tajo y la instalación para el manejo de relaves en el ambiente local, que incluyen:
  - reducir el potencial de crecimiento de mosquitos y otras plagas; y

  - crear el hábitat sostenible mediante la introducción de especies acuáticas y terrestres locales.
- identificación y desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles para el área del Proyecto en colaboración con las comunidades y la Fundación;
- uso de cenizas de carbón de la planta de generación de energía eléctrica para:
  - la prevención y tratamiento de drenaje ácido;
  - la enmienda de suelos para fines de rehabilitación;
  - el uso en material de construcción (es decir, concreto); y
  - la posible reventa a compradores interesados.
- identificación de nuevas técnicas y tecnologías de rehabilitación que reducen costos y mejora la eficiencia y la protección ambiental.

Donde resulte práctico, MPSA se asociará y trabajará en estrecha colaboración con las comunidades locales, instituciones de investigación y/o agencias del gobierno para desarrollar y ejecutar los estudios de rehabilitación.

1.29 CIERRE SOCIAL

Como parte del proceso continuo durante la operación de la mina, se considerará el cierre de la mina en términos de los posibles beneficios e impactos sociales a las comunidades aledañas. El desarrollo del plan de cierre se centrará en evitar o minimizar costos y pasivos de largo plazo para MPSA, el gobierno y el público. Asimismo, MPSA proporcionará una base razonable para calcular las consecuencias financieras del cierre. MPSA garantizará que las decisiones de inversión incluyan una consideración apropiada de cierre, que tomen en cuenta los impactos de cierre tanto cuantitativos como cualitativos. El proceso de planificación del cierre incluirá una evaluación de todos los riesgos asociados con el cierre de una operación, que incluye una evaluación de riesgos relacionados con cualquier pasivo post-cierre residual.

La visión de MPSA es ayudar a catalizar el desarrollo de comunidades sostenibles durante toda la vida de la mina de modo tal que las estructuras y valores sociales necesarios estén implementados cuando la mina cierre a fin de garantizar que las comunidades dinámicas sigan prosperando. MPSA se asociará y trabajará en estrecha colaboración con las comunidades locales y la Fundación para desarrollar oportunidades comerciales y estructuras sociales que perdurarán más allá de la operación de la mina y beneficiarán a las comunidades locales. Un objetivo de la Fundación es dotar a estas comunidades de los recursos que les permitan desarrollar estructuras económicas alternativas que puedan funcionar más allá de la vida de la mina a fin de garantizar su sostenibilidad en el largo plazo.